Jurnal Manajemen Hutan Tropika Vol. IX No. 2 : 35-44 (2003) Artikel (Article)

VERIFIKASI MODEL SISTEM PENGELOLAAN TEGAKAN HUTAN ALAM SETELAH PENEBANGAN DENGAN TEBANG PILIH TANAM INDONESIA (TPTI)

II

Verification of System Model of Natural Forest Stand Management after Logging with The Indonesian Selective Cutting and Planting System

II

ANDRY INDRAWAN[1)]

ABSTRACT

Lowland Tropical Rain Forest in Forest concession (HPH) PT. Inhutani II, Stagen Pulau Laut, South Kalimantan, and in forest concession PT. Ratah Timber Co, are climax forest under dynamic equilibrium, which are dominated by tree species from Dipterocarps family. Mechanical logging which is conducted in forest concession area will result in the formation of forest with certain composition and structure. Recovery of the forest is left to proceed naturally and will take a certain amount of time, and will affect the next duration of rotation.

From the simulation result which were made on the basis of data from permanen plot in area of PT. Inhutani II, it was found that respond of simulation or respond of logged over natural forest management system in permanen plot, revealed that cutting cycle I after logging require ± 24 years time, whereas cutting cycle II require ± 37 years time. Model obtained from simulation result which were made on the basis of data obtained from permanen plot in area of PT. Inhutani II, is used for data which were obtained from non permanen plot at forest concession area of PT. Ratah Timber Co. Respon of simulation from forest concession of PT. Ratah Timber Co reveal that cutting cycle I after logging require ± 30 years time, whereas cutting cycle II require ± 43 years of time. This Phenomena imply that cutting cycles, are not always constant and will change in line with the composition and structure of logged over natural forest and their development with time.

PENDAHULUAN

Sistem silvikultur Tebang Pilih Indonesia (TPI) yang diberlakukan sejak tahun 1973 – 1989 dan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) diberlakukan sejak 1989 sampai sekarang merupakan sistem yang dianggap paling cocok secara ekologis diterapkan pada Hutan Hujan Tropika yang dikelola oleh Hak Pengusahaan Hutan di Indonesia.

Pengelolaan hutan dengan sistem TPI dan TPTI dengan asumsi pertumbuhan riap diameter 1 (satu) cm per tahun menghasilkan komposisi dan struktur hutan yang tertentu

---

[1)] Dosen Senior dan Peneliti pada Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Kampus Darmaga P.O. Box 168 Bogor.

bentuknya. Pemanenan kayu secara mekanis pada saat ini dilakukan pada Hutan Produksi dan Hutan Produksi Terbatas khususnya pada hutan hujan dataran rendah. Yang menghasilkan areal hutan bekas tebangan yang sangat luas dan sebagian besar dari luasan tersebut tidak diadakan pengayaan dan pembebasan baik pembebasan vertikal maupun horizontal, dengan regenerasi diserahkan pada alam (permudaan alam). Pengaturan hasil dalam pengusahaan hutan di Indonesia yang dikelola dengan sistem silvikultur TPI/TPTI pada dasarnya berlandaskan pada metoda pengaturan hasil berdasarkan jumlah pohon.

Model perkembangan hutan alam setelah penebangan yang dibuat berdasarkan data plot permanen di areal HPH PT. INHUTANI II, dapat diterapkan pada data yang didapat dari plot bukan Permanen pada areal hutan bekas tebangan HPH PT. Ratah Timber Co.. Model yang didapat diharapkan dapat bermanfaat bagi pengelolaan hutan hujan yang dikelola dengan strategi manajemen HPH.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada areal HPH. PT. Ratah Timber Company Kalimantan. Timur, Dinas Kehutanan Propinsi Kalimantan Timur. Plot-plot penelitian yang dibuat bukan merupakan plot permanen. Plot penelitian dibuat pada areal bekas pemanenan kayu yang tidak diadakan pengayaan dan pembebasan baik pembebasan vertikal maupun horizontal.

Plot-plot penelitian dibuat pada areal bekas tebangan dengan umur tebang 2,4,6,7,11,13,15,18,19,21,23,25 tahun setelah penebangan dan di areal hutan primer. Bentuk petak penelitian berupa bujur sangkar , dibuat 3 (tiga) buah petak penelitan pada masing-masing tahun tebang dan hutan primer dengan luas plot pada masing-masing tahun tebang 3 (tiga) ha.

Analisis vegetasi dilakukan pada hutan primer dan hutan-hutan bekas tebangan yang diteliti dari berbagai tingkat permudaan dan pohon yaitu tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Data yang diambil meliputi kelompok jenis pohon Komersial Ditebang (KD), Komersial Tidak Ditebang (KTD) dan Jenis Lain (JL). Dinamika perkembangan tegakan hutan alam bekas tebangan akan digambarkan dalam simulasi yang menggunakan Simulasi Dinamik dengan Powersim versi 1,03 alfa. Model yang dibuat berdasarkan data dari plot permanen di areal PT. Inhutani II diverifikasi pada data yang didapat dari plot bukan permanen pada areal HPH PT. Ratah Timber Company yang tidak hanya berlandaskan pada metoda pengaturan hasil berdasarkan jumlah pohon tapi mengikut sertakan faktor-faktor lingkungan (unsur hara tanah, kelembaban, temperatur, curah hujan) dan parameter lainnya (jumlah biji yg tersedia, kerapatan semai, kerapatan pancang, kerapatan tiang dan kerapatan pohon) dari kelompok jenis komersial ditebang.

Analisa Kepekaan.

Sensitifitas model diperoleh dengan melakukan simulasi pada model yang telah dibuat secara berkali-kali. Simulasi dilakukan dengan mengubah nilai pada beberapa parameter yang dinilai mempengaruhi model. Dalam hal ini parameter dapat dikelompokkan kedalam dua kelompok, yaitu parameter penentu (decision parameter) dan parameter indikasi (indicator parameter). Parameter penentu adalah parameter yang memiliki peranan dalam menentukan hasil simulasi model (dalam hal ini dapat berupa konstanta maupun auxiliary) sedangkan parameter indikator adalah nilai yang dapat dilihat dan dinilai dari hasil simulasi dengan mengadakan perubahan pada beberapa parameter penentu.

Pemilihan parameter, baik parameter indikator maupun parameter penentu didasarkan pada dampak parameter tersebut dalam kegiatan pengelolaan hutan dan dikaitkan dengan dampak aktifitas pengelolaan hutan terhadap model. Pengujian sensitifitas model terhadap perubahan parameter-parameter dilakukan dengan mengadakan perubahan nilai-nilai pada parameter penentu terpilih sedangkan nilai-nilai parameter lainnya dalam kondisi konstan kemudian model disimulasikan dengan menggunakan nilai tersebut dan dari hasil simulasi dilakukan penilaian terhadap parameter yang dianggap indikator.

Pengujian sensitifitas parameter penentu terpilih terhadap model, khususnya beberapa parameter indikator dilakukan dengan menaikkan nilai parameter tersebut. Perubahan nilai ini dinaikkan sebanyak 50%, 100% dari nilai awal dan diturunkan sebanyak 25%, 50% dan bahkan 100% dari nilai awal. Hasil penurunan nilai ini disimulasi dan dilihat serta dianalisis pada beberapa parameter indikator. Untuk melihat hasil pengujian parameter tersebut yang telah disimulasikan dilakukan dengan melihat hasil dalam bentuk tabel maupun grafik.

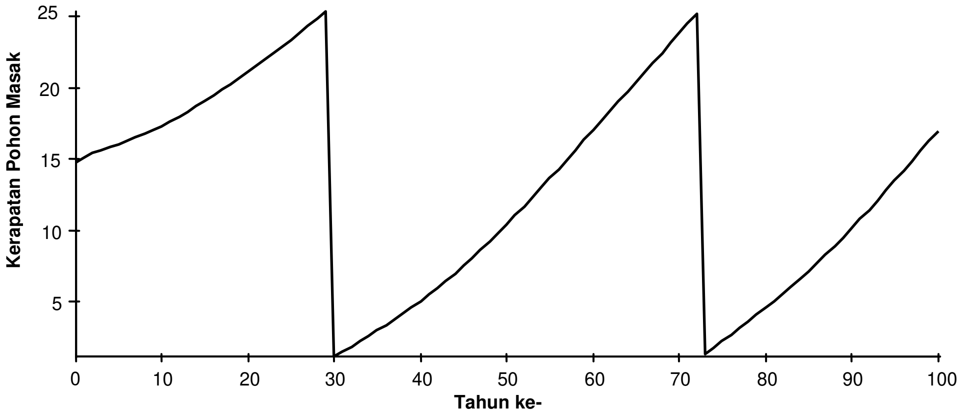
Hasil dalam bentuk grafik akan lebih mudah melihat hasil simulasi. Suatu parameter dikatakan tidak sensitif (ts) jika perubahan pada nilai parameter penentu tidak jauh berbeda dengan peningkatan dari hasil simulasi terhadap parameter indikator. Sedangkan jika perubahan parameter penentu mengakibatkan perubahan yang sangat besar pada parameter indikator, maka parameter penentu tersebut dikatakan sensitif (s). Ukuran untuk menilai apakah perubahan nilai tersebut sensitif atau tidak sensitif, didasarkan pada besar perubahan pada parameter indikator berdasarkan perubahan nilai parameter penentu. Jika parameter penentu dinaikkan sebanyak 50% dan perubahan nilai pada indikator parameter meningkat jauh melebihi 50% maka dikatakan bahwa parameter penentu tersebut sensitif pada parameter indikator tertentu. Sedangkan jika parameter penentu dinaikkan dan diturunkan tetapi tidak memberikan perubahan yang sangat besar terhadap parameter indikator, dikatakan bahwa parameter penentu tersebut tidak sensitif pada parameter indikator tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respons Sistem Pengelolaan Areal Hak Pengusahaan Hutan Dengan Sistim TPI dan TPTI

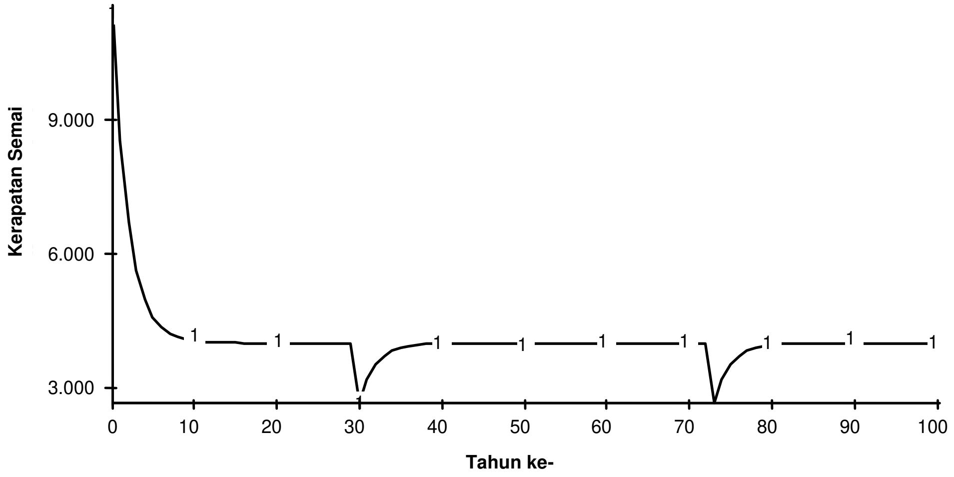
Berdasarkan simulasi dengan menggunakan riap diameter rata-rata tingkat pohon 1,2 cm/tahun (riap diameter rata-rata tingkat pohon HPH PT. INHUTANI II 1,22 cm/tahun) dan riap diameter rata-rata tingkat tiang 1 cm/tahun (riap diameter rata-rata tingkat tiang HPH PT. INHUTANI II, 1,1147 cm/tahun) didapat respons simulasi pada areal HPH PT. Ratah Timber Co. seperti pada Gambar 1.s/d Gambar 7.

Pada gambar 1. berikut dapat dilihat respons sistim pengelolaan areal HPH PT. Ratah Timber Co. bila proses pemulihannya diserahkan pada alam melalui proses suksesi sekunder, pada pohon masak tebang, jenis komersial ditebangmeng hasilkan respos simulasi rotasi tebang I ± 30 tahun dan rotasi tebang II ± 43 tahun, yang berarti rotasi tebang tidak selalu sama dan akan berubah sejalan dengan komposisi dan struktur hutan[2] yang terbentuk setelah penebangan dan. perkembangannya menurut waktu.



Gambar 1. Respons Perkembangan Kerapatan Pohon Masak Tebang terhadap Penebangan Jenis Pohon Komersial Ditebang pada areal HPH PT. Ratah Timber Co.

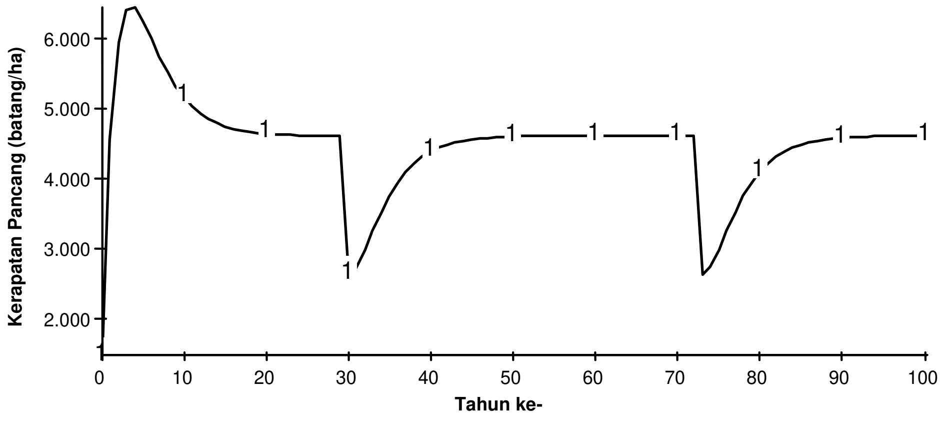
Pada Gambar 2. dapat dilihat respons perkembangan kerapatan tingkat semai terhadap penebangan pohon masak tebang :



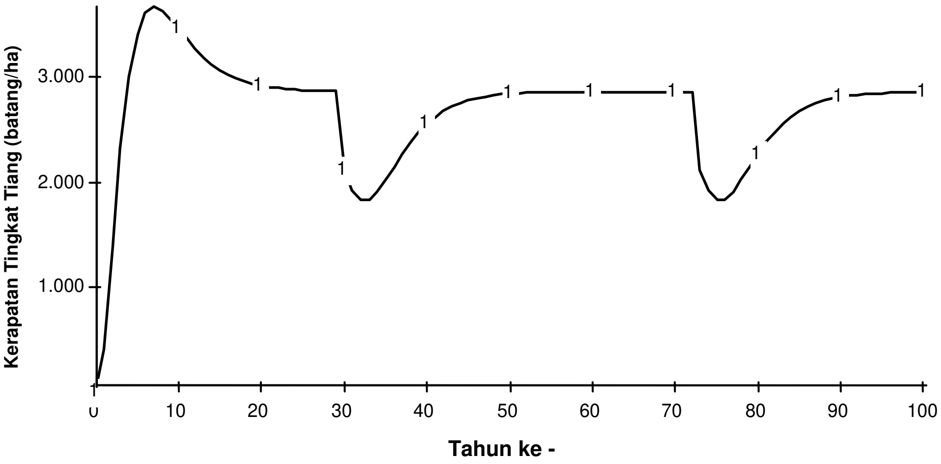
Gambar 2. Respons Perkembangan Kerapatan Tingkat Semai terhadap Penebangan Jenis Pohon Komersial Ditebang pada Areal HPH PT. Ratah Timber Co.

Rotasi tebang I, II dst yang ditetapkan oleh TPI maupun TPTI adalah 35 tahun dengan asumsi riap diameter pohon rata-rata 1 cm/tahun (Dirjen kehutanan, 1972; Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi, 1980; Dirjen Pengusahaan Hutan, 1989; Departemen Kehutanan, 1993).

Pada Gambar 3. dan 4. berikut ini dapat dilihat pengaruh penebangan I dan II pada rotasi tebang I dan II terhadap perkembangan kerapatan tingkat pancang dan tiang

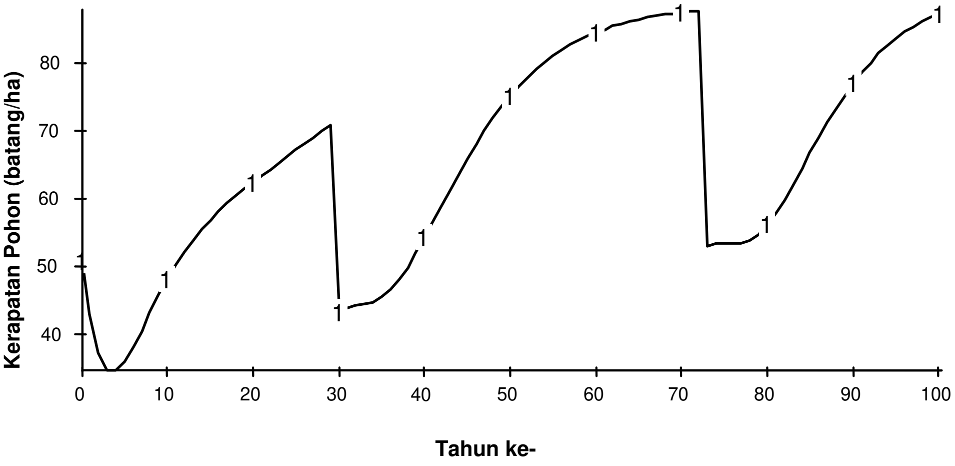


Gambar: 3. Respons Perkembangan Kerapatan Tingkat Pancang terhadap Penebangan Jenis Pohon Komersial Ditebang pada Areal HPH PT. Ratah Timber Co.



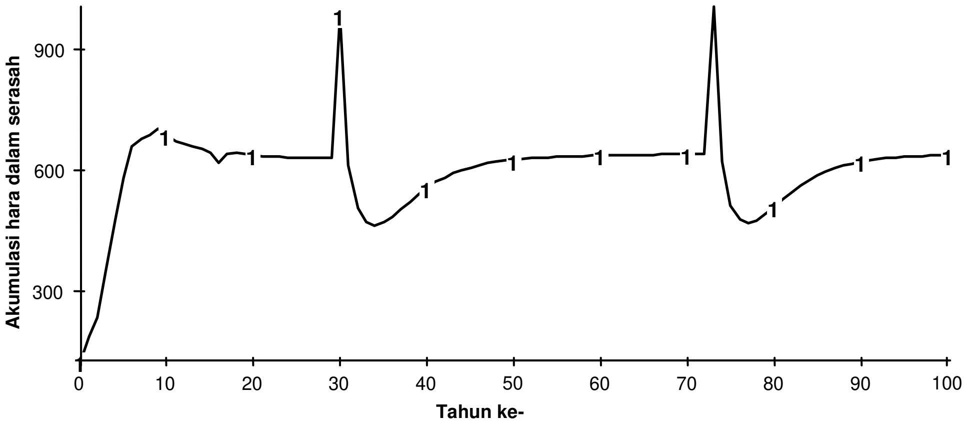
Gambar: 4. Respons Perkembangan Kerapatan Tingkat Tiang terhadap Penebangan Jenis Pohon Komersial Ditebang pada Areal HPH PT. Ratah Timber

Sedangkan respons perkembangan kerapatan tingkat pohon dapat dilihat pada Gambar 5. berikut ini :

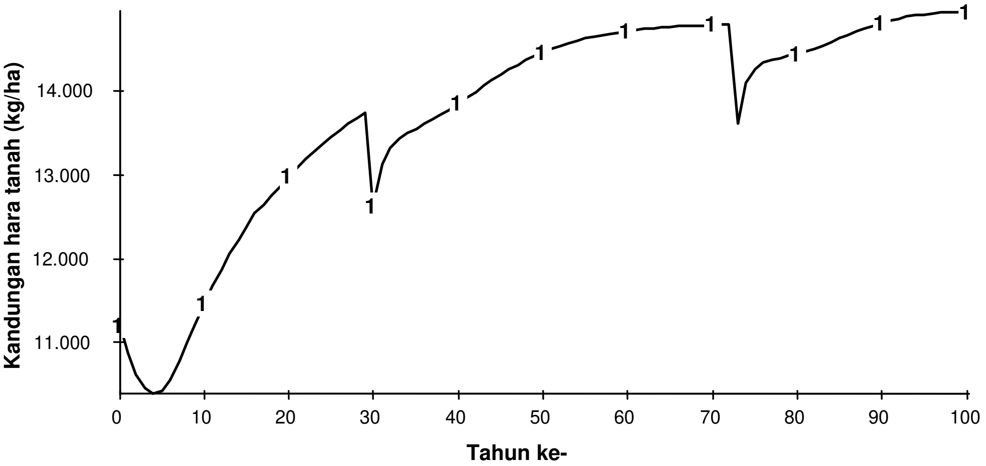


Gambar 5. Respons Perkembangan Kerapatan Tingkat Pohon terhadap Penebangan Jenis Pohon Komersial Ditebang pada Areal HPH PT. Ratah Timber Co.

Pada gambar 1, 2, 3, 4, sampai dengan 5 diatas dapat dilihat bahwa verifikasi model simulasi, plot permanen Hutan Hujan Tropika Dataran Rendah, areal HPH PT. INHUTANI II, pada areal bukan plot permanen Hutan Hujan Tropika Dataran Rendah, areal HPH PT. Ratah Timber Co., menghasilkan respons yang sesuai dengan keadaan komposisi dan struktur hutan bekas tebangan dan keadaan lingkungannya . Penebangan pohon masak tebang akan berpengaruh pada perkembangan kerapatan tingkat pohon dan permudaannya, pada saat penebangan I kerapatan pohon dan permudaan menurun yang kemudian kerapatan pohon masak tebang , pohon dan permudaannya menjadi pulih kembali setelah ± 30 tahun (Rotasi tebang I), untuk dapat ditebang pada penebangan ke II. Penebangan pohon masak tebang pada penebangan ke II menyebabkan kerapatan pohon dan permudaan akan menurun, yang kemudian kerapatan pohon dan permudaan akan pulih kembali pada rotasi tebang II (± 43 tahun) untuk kemudian diadakan penebangan ke III, dst. Urut-urutan penebangan diatas juga berpengaruh terhadap akumulasi hara dalam serasah (kg/ha) dan kandungan hara dalam tanah (kg/ha) seperti dapat dilihat pada Gambar 6. dan Gambar 7. berikut ini:



Gambar: 6. Respons Akumulasi Hara dalam Serasah (Kg/Ha) terhadap Penebangan Jenis Pohon Komersial Ditebang pada Areal HPH PT. Ratah Timber Co.



Gambar: 7. Respons Kandungan Hara Tanah (Kg/Ha) terhadap Penebangan Jenis Pohon Komersial Ditebang pada Areal HPH Ratah Timber Co.

Pada gambar 6 respon akumulasi hara dalam serasah (kg/ha) dan gambar 7 respons kandungan hara tanah (kg/ha), seperti juga pada respons tingkat pohon dan permudaannya terhadap penebangan pohon masak tebang, pada waktu penebangan I, ternyata akumulasi hara dalam serasah dan kandungan hara tanah turun dan akan pulih kembali setelah 30 tahun dan akan ditebang kembali pada rotasi tebang I, akumulasi hara dalam serasah dan kandungan hara tanah turun dan akan pulih kembali setelah 43 tahun yang akan ditebang kembali pada rotasi tebang II. Dari respons pada gambar 1 s/d 7 dapat dilihat bahwa penebangan pohon masak tebang pada hutan alam (virgin forest) akan menghasilkan rotasi tebang yang tidak sama dan makin melebar pada rotasi-rotasi tebang berikutnya. Hutan alam dengan sistem TPTI secara ekologi akan menghasilkan areal hutan bekas tebangan yang makin terdegredasi dan merupakan sumberdaya alam yang tak terpulihkan (non renewable resource).

Analisis Kepekaan.

Berdasarkan hasil simulasi pada beberapa parameter penentu yang terpilih dengan melihat dan menganalisa pada grafik hasil simulasi , maka hasil simulasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.. dimana nampak bahwa hasil simulasi parameter penentu terhadap parameter indikator umumnya memberikan pengaruh yang tidak sensitif. Sedangkan parameter yang memiliki sensitifitas merupakan parameter yang harus menjadi perhatian dalam pengelolaan hutan produksi.

Pada tabel 8 berikut ini dapat dilihat bahwa Parameter Indikator yang perlu mendapatkan perhatian dalam pengelolaan hutan produksi adalah: Kerapatan Anakan, Kerapatan Pancang, Kerapatan Tiang, Kerapatan Pohon, Akumulasi hara dalam serasah dan Rotasi Tebang (Siklus Tebang).

Parameter penentu yang perlu mendapat perhatian dalam pengelolaan hutan produksi adalah jumlah penyediaan anakan, Persen upgrowth anakan, Persen Upgrowth Pancang, Riap Tiang, Persen Mati Anakan Akibat logging, Persen Mati Pancang Akibat Logging, Persen Mati Tiang Akibat Logging, Persen Mati Pohon Akibat Logging, Persen Tebangan dan Kerapatan Layak Tebang,

Tabel 8. Sensitifitas Parameter-parameter dalam Model.

No	Parameter Penentu	Parameter Indikator						
		KA	KP	KT	KPh	AHDS	HTABT	ST
1	Jumlah penyediaan anakan	S	S	S	S	S	TS	S
2	Persen upgrowth anakan	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S
3	Persen upgrowth pancang	TS	S	TS	TS	TS	TS	TS
4	Riap Tiang	TS	TS	TS	S	TS	TS	TS
5	Riap Pohon	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS
6	Persen mati anakan akibat logging	S	TS	TS	TS	TS	TS	TS
7	Persen mati pancang akibat logging	TS	S	TS	TS	TS	TS	TS
8	Persen mati tiang akibat logging	TS	TS	S	TS	S	TS	TS
9	Persen mati pohon akibat logging	TS	TS	TS	S	TS	TS	TS
10	Persen mati Mtakibat logging	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS
11	Perrsen Tebangan	TS	TS	TS	TS	TS	TS	S
12	Kerapatan Layak Tebang	S	S	TS	TS	TS	TS	S

Keterangan:

S = Sensitif. AHDS = Akumulasi Hara dari Serasah
TS = Tidak Sensitif. HTABT = Hara Tanah Areal Bekas Tebangan
KA = Kerapatan Anakan (Semai). ST = Siklus Tebang
KP = Kerapatan pancang. KT = Kerapatan tiang.
KP = Kerapatan Pohon

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

a. Model simulasi yang dibuat dari parameter-parameter model pada plot permanen areal hutan HPH PT. INHUTANI II Pulau Laut Kalimantan Selatan dapat digunakan pada data plot bukan permanen di berbagai umur tebang hutan bekas tebangan dan hutan primer pada hutan alam HPH PT. Ratah Timber Co di Klimantan Timur dan dapat digunakan pada HPH ^{2} lainnya.

b. Respons simulasi rotasi tebang I membutuhkan waktu 30 tahun dan rotasi tebang II membutuhkan waktu 43 tahun, rotasi tebang tidak selalu sama, akan bertambah menurut waktu dan akan berubah sejalan dengan komposisi dan struktur hutan primer dan hutan yang terbentuk setelah penebangan.

c. Penebangan I, Penebangan II (Rotasi tebang I) dan Penebangan III (Rotasi tebang II) akan berpengaruh pada perkembangan tingkat pohon dan permudaannya, akumulasi hara dalam serasah dan kandungan hara dalam tanah.

d. Hutan alam dengan sistem TPTI secara ekologi akan menghasilkan areal hutan bekas tebangan yang makin terdegredasi dan merupakan sumberdaya alam yang tak terpulihkan (non renewable resource).

Saran

a. Model yang dibuat merupakan dasar dari pengelolaan hutan hujan tropika dataran rendah setelah tebangan. Oleh karena itu dengan penyempurnaan dan kuantifikasi model lebih lanjut, dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam, terhadap perilaku dan respons ekosistim hutan hujan tropika di Indonesia.
b. Penerapan model pada areal hutan bekas tebangan Hak Pengusahaan Hutan di Indonesia diharapkan dapat mempertahankan kelestarian hutan hujan di Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Kehutanan, Republik Indonesia. 1993. Petunjuk Teknis Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI) Pada Hutan Alam Daratan. Departemen Kehutanan.Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan. Jakarta.

Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian. 1972. Surat keputusan Direktur Jenderal Kehutanan No.35/Kpts/DD/1972. tentang Tebang Pilih Indonesia, Tebang Habis dengan Permudaan Alam, Tebang Habis dengan Permudaan Buatan dan Pedoman-pedoman Pengawasannya, Direktorat Jenderal Kehutanan , Jakarta.

Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi, Departemen Kehutanan. 1980. Pedoman Tebang Pilih Indonesia. Penentuan Sistim Silvikultur. Pelaksanaan dan Pengawasan. Direktorat Reboisasi dan Rehabilitasi. Jakarta.

Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan, Departemen Kehutanan. 1989. Surat Keputusan No. 564/Kpts/IV-BPHH/1989. tentang Tebang Pilih Tanam Indonesia . Direktorat Jenderal Pengusahaan Hutan . Departemen Kehutanan . Jakarta.

Hall, C.A.S. and J.W. Day. 1977. Ecosystem Modelling in Theory and Practice. An Introduction With Case History. John Wiley and Sons, INC. Toronto.

Indrawan, A. dan C. Kusmana. 1987. Pengumpulan Data / Informasi Pelaksanaan IPI di P.T. INHUTANI I. Berau pp 143 – 196.

Nguyen-The N. 1998. Growth and Mortality Patern Before and After Logging. Silviculture Research in a Low Land Mixed Dipterocarp Forest of East Kalimantan. The Contribution of STREK Project. CIRAD-FORET. FORDA. PT INHUTANI I. Jakarta pp 181-215.

Nguyen-The N. and F. Rizal. 1998. Some Aspect of Natural Regeneration. Silviculture Research In A Low Land Mixed Dipterocarp Forest of East Kalimantan. The Contribution of STREK Project. CIRAD-FORET.. FORDA. PT INHUTANI I. Jakarta.pp 217-228.

Sunkar, A.. 1994. Sistem Dynamics Modelling for The Analysis of Café Ecology for The Protection and Management of south Gombong, Central Java Indonesia. Thesis for the Degree of Master of Science. Asian Institut of Technology. Bangkok, Thailand. Unpublished.